

© EPODOC / EPO

PN - FR2279330 A 19760220
PD - 1976-02-20
PR - FR19740026019 19740726
OPD - 1974-07-26
IN - MARCELLIN PIERRE
PA - ANVAR (FR)
EC - A23B7/148
IC - A01N3/00 ; A23B7/00

© WPI / DERWENT

TI - Conservation of fruit, vegetables using carbon dioxide - by cyclical treatment with air and carbon dioxide mixt then with air
PR - FR19740026019 19740726
PN - FR2279330 A 19760326 DW197620 000pp
PA - (ANVR) ANVAR AGENCE NAT VALORISATION
IC - A01N3/00 ; A23B7/00
AB - FR2279330 Conservation of vegetable produce, consists of submitting produce in gas-tight container to successive cycles of (a) air/CO2 mixt. and (b) air. Method is useful with produce sensitive to long-term storage under CO2, eg. citrus fruits, peas, peaches, capsicums, bananas. Pref. after last cycle, produce is matured under normal conditions. Pref. amt. of CO2 in air in (b) is less than 0.5%.
OPD - 1974-07-26
AN - 1976-36421X [20]

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

2 279 330

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21)

N° 74 26019

(54)

Procédé pour la conservation de produits végétaux.

(51)

Classification internationale (Int. Cl.²).

A 01 N 3/00; A 23 B 7/00.

(22)

Date de dépôt

26 juillet 1974, à 13 h 37 mn.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée :

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande

B.O.P.I. — «Listes» n. 8 du 20-2-1976.

(71)

Déposant : Établissement public dit : **AGENCE NATIONALE DE VALORISATION DE
LA RECHERCHE**, 13, rue Madeleine-Michelis, 92522 Neuilly-sur-Seine.

(72)

Invention de : **Pierre Marcellin.**

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire :

La présente invention concerne la conservation de produits végétaux, notamment de fruits et légumes; elle a plus particulièrement pour objet un procédé pour la conservation de produits végétaux par traitement périodique à l'aide de gaz carbonique.

5 On a proposé depuis longtemps d'utiliser les effets freinateurs du gaz carbonique sur le métabolisme des organes végétaux et sur la croissance et le développement des germes microbiens pour faciliter la conservation de divers produits horticoles, notamment de fruits, légumes et fleurs.

10 Toutefois, l'addition de gaz carbonique dans l'atmosphère qui se trouve en contact avec les fruits en phase de conservation est limitée par la sensibilité des tissus végétaux vis-à-vis de ce gaz.

On a déjà proposé d'utiliser le gaz carbonique soit à des
15 doses élevées, comprises en général entre 10 et 60% ou plus, pendant une courte période afin d'assurer une conservation à court terme, telle qu'une conservation pour le transport ou une pré-conservation, soit à des faibles doses, en général inférieures à 10%, pendant de longues périodes dans le cas d'une conservation prolongée.
20 L'utilisation de CO_2 dans ces conditions nécessite la mise en oeuvre de dispositifs spéciaux permettant le maintien constant du taux de CO_2 dans l'enceinte dans laquelle sont conservés les fruits.

On a maintenant trouvé un nouveau procédé qui permet
25 de pallier les inconvénients ci-dessus tout en bénéficiant des effets avantageux de concentrations importantes de CO_2 sur l'activité vitale des tissus végétaux et des germes microbiens.

Le procédé pour la conservation des produits végétaux selon l'invention consiste à soumettre lesdits produits végétaux
30 stockés dans une enceinte étanche aux gaz, à une température comprise entre environ -1°C et la température ordinaire, à une série de cycles pendant la période de conservation, chaque cycle consistant (a) à mettre les produits végétaux en contact avec un mélange air-gaz carbonique, (b) à mettre ensuite les produits végétaux
35 en contact avec de l'air.

Selon une variante préférée de l'invention, les cycles comprenant chacun les étapes (a) et (b) ci-dessus sont répétés successivement et pratiquement sans interruption durant toute la période de conservation et on soumet ensuite, après le dernier

cycle en fin de conservation, lesdits produits à une maturation dans les conditions usuelles.

Les produits végétaux qui peuvent être traités selon la présente invention sont notamment les fruits, tels que, par exemple, 5 les poires, pommes, bananes; les légumes, tels que, par exemple, le poivron, et d'autres produits analogues.

Il est intéressant de constater que certaines espèces, qui ne supportent pas le traitement au CO_2 en continu, peuvent être traitées selon le procédé objet de l'invention; c'est ainsi le cas, par 10 exemple, des agrumes, de certaines variétés de poires, de pêches etc...

L'état de maturation que doivent présenter les produits végétaux avant le traitement selon l'invention est comparable à celui requis pour un entreposage prolongé au froid.

Selon la présente invention, les produits sont stockés 15 dans une enceinte étanche aux gaz, telle qu'une chambre froide, des cellules ou conteneurs divers, isothermes ou non.

Comme on l'a indiqué précédemment, le procédé de conservation selon l'invention consiste essentiellement à mettre en contact périodiquement les produits végétaux avec un mélange air-gaz carbonique, le titre en gaz carbonique du mélange exprimé en volume étant supérieur à zéro et pouvant aller jusqu'à 1. L'enrichissement en gaz carbonique de l'atmosphère en contact avec les produits végétaux est donc opéré périodiquement à l'aide d'une source extérieure de gaz, telle qu'avec le produit connu sous la dénomination commerciale "Carbo-glace", des bouteilles de CO_2 liquide ou comprimé. Au 20 cours de la seconde phase du cycle, les produits végétaux sont mis en contact avec de l'air; l'air mis en oeuvre dans le procédé selon l'invention peut contenir une quantité mineure de CO_2 . D'autre part, les produits végétaux stockés respirent, ils consomment donc de l'oxygène et rejettent du gaz carbonique; il y a donc enrichissement 30 en CO_2 de l'atmosphère au contact des produits végétaux pendant les deux phases du cycle. La quantité de CO_2 introduite doit donc être calculée pour tenir compte de cet enrichissement progressif dû à la respiration des végétaux, et pour que le taux de CO_2 dans l'atmosphère en contact avec les produits à traiter au cours de la première 35 phase ne varie pas de plus d'environ 10% du taux initial.

De même, de préférence, au cours de la seconde phase de chaque cycle, l'air en contact avec les produits végétaux ne doit pas contenir plus de 0,5% de CO_2 . Pour cela, on aère activement les végétaux.

Il sera aisé à l'homme de l'art de doser les mélanges air-CO₂ à mettre en oeuvre en fonction des produits à traiter. Le taux de CO₂ à mettre en oeuvre est avantageusement déterminé en fonction de la sensibilité déjà reconnue des espèces ou variétés végétales vis-à-vis du CO₂ (voir à cet effet Smith W.H., The use of Carbon dioxide in the transport and storage of fruits and vegetables- Adv. Food Research 1963, 12, 95-146).

On peut utiliser selon l'invention un taux de CO₂ pour une espèce donnée pouvant être trois fois plus élevé que le taux utilisé en traitement continu par exemple pour les pommes ou les poires.

La durée de l'étape (a) sera d'autant plus faible que le taux de CO₂ sera élevé.

Il est avantageux selon l'invention de mettre en oeuvre un taux initial de CO₂ inférieur au taux admissible pour tenir compte de l'enrichissement progressif de l'atmosphère en CO₂, dû à la respiration des végétaux ; cet enrichissement est d'ailleurs faible du fait que l'activité respiratoire desdits végétaux est réduite. Le taux de CO₂ dans le mélange air-CO₂ est contrôlé et ajusté au cours de chaque phase de cycle de manière à ce qu'il ne dépasse pas de plus de 10 % le taux initial fixé.

Le rapport de la durée de la première phase du cycle à celle de la deuxième phase du cycle est fonction du taux de CO₂ de l'atmosphère utilisée lors de la première phase (a). Ainsi, on peut envisager par exemple que plus le taux de CO₂ est élevé, plus la durée de la phase (a) sera petite relativement à celle de la phase (b).

Des essais ont montré que l'on pouvait conserver par exemple des poires, variété Doyenné du Comice, pendant 5 mois à 0°C en soumettant les poires au procédé de traitement selon l'invention, la durée totale de chaque cycle étant de 14 jours, la première phase (contact avec mélange air-CO₂, 15 % de CO₂) étant d'environ 3 jours, la durée de la seconde phase étant d'environ 11 jours.

Selon une autre variante du procédé selon l'invention, on peut par exemple faire varier alternativement la durée de la phase (b) de chaque cycle comme le montre l'exemple 3 ci-après relatif à la conservation de bananes.

Le procédé selon l'invention permet d'accroître considérablement la durée d'entreposage des produits végétaux, par rapport aux procédés classiques de conservation, de réduire les pertes par maladies physiologiques et d'améliorer les conditions de maturation.

Le taux de l'humidité relative de l'atmosphère en contact avec les fruits n'est pas critique ; il doit être le même que dans les autres procédés de conservation, par exemple compris entre 0,90 et 0,95.

5 De plus, l'invention permet de conserver des produits végétaux qui sont sensibles au froid, tels que le poivron, qui ne peuvent pas être entreposés au froid et dont les pertes au cours de la conservation à l'air à une température de l'ordre de 5 à 15°C, par exemple 8 à 12°C pour les poivrons, sont considérables.

10 L'invention sera illustrée plus en détail par les exemples suivants non limitatifs.

EXEMPLE 1

On a conservé des poires, variété Doyenné du Comice, en mettant en oeuvre le procédé selon l'invention.

15 On a utilisé des poires immatures, prises à un stade de pré-maturité adapté à un entreposage prolongé au froid ; leur couleur était verte avec de légères traces de jaune, la dureté de la chair était de 4,7 kg/cm² et la présence d'amidon était limitée à la périphérie des fruits.

20 On a constitué deux lots de poires, à savoir un lot témoin, lot T, et un lot A traité selon l'invention.

Les poires du lot témoin ont été conservées à l'air pendant 5 mois à la température de 0°C.

25 Les poires du lot A ont été soumises à des cycles successifs pendant 5 mois à 0°C, chaque cycle de traitement comprenant la mise en contact pendant 3 jours des poires avec un mélange air + 15 % de CO₂ et 11 jours de mise en contact avec de l'air.

30 Chaque lot a été, après 5 mois de conservation telle que décrite ci-dessus, soumis à une maturation complémentaire à 15°C pendant 13 jours.

Les poires présentaient alors les caractéristiques suivantes:

| 35 | : | : | : Dureté : | Perte par | : Saveur des : |
|----|-------|-------------|------------------------|-----------|------------------|
| | : | : Couleur : | : kg/cm ² : | maladies | : : |
| | : | : | : | (%) | : fruits sains : |
| : | Lot T | :jaune-vert | : 2,8 | : 88,2 | : mauvaise : |
| : | Lot A | : jaune | : 1,7 | : 17,8 | : bonne : |
| : | : | : | : | : | : : |

La maturation des poires conservées en continu dans l'air (lot T) était incomplète, tandis que celle des poires traitées selon l'invention était normale.

Les pertes des deux lots résultaient essentiellement de troubles physiologiques: échaudure et taches lenticellaires; elles se répartissaient comme suit :

| | | Pertes (%) | | | |
|----|-------|------------|-----------------------|---------|-------|
| | | Echaudure: | Taches lenticellaires | | Total |
| | | | légères | sévères | |
| 10 | Lot T | 20,06 | 36,8 | 30,8 | 88,2 |
| | Lot A | 0 | 11 | 6,8 | 17,8 |

La conservation selon l'invention de poires variété Doyenné du Comice a permis d'accroître considérablement la durée d'entreposage des fruits en réduisant les pertes par maladies physiologiques et en améliorant les conditions de la maturation complémentaire des poires après un séjour très prolongé de 5 mois au froid (0°C).

On rappellera que jusqu'ici l'entreposage frigorifique ordinaire dans l'air permet rarement de dépasser une durée de conservation de 2,5 mois.

EXEMPLE 2-

On a conservé des poivrons pendant 1 mois à 12°C avec une humidité relative de 0,90 environ.

On a utilisé des poivrons verts avec pédoncule adhérent fermement, bien fermes et turgescents, qui présentaient un état sanitaire très bon .

On a conservé un lot témoin (lot T) à l'air à 12°C. Le lot A a été soumis au traitement selon l'invention, chaque cycle comprenant un jour de contact avec un mélange air + 15% CO₂ et 6 jours de contact avec de l'air.

La qualité des poivrons après un mois d'entreposage à 12°C était la suivante:

| | | | | |
|---|---|-------|----------------------------|--------------|
| 5 | : | : | : | : |
| | : | : | Pertes (%) | : |
| | : | : | : | Qualité des |
| | : | : | : | fruits sains |
| | : | : | Pourritures : Dessiccation | : |
| 5 | : | Lot T | 46 | 3 |
| | : | Lot A | 18 | 3 |
| | : | : | : | : |
| | : | : | : | bonne |
| | : | : | : | très bonne |

La conservation de poivrons verts à 12°C a pu être améliorée à l'aide du procédé selon l'invention; en particulier, les pertes par pourritures ont été nettement réduites par rapport à la conservation habituelle dans l'air. Il est rappelé que les poivrons sont très sensibles aux maladies du froid et ne peuvent être entreposés qu'à des températures de l'ordre de 8 à 12°C. A ces températures les dangers de pourritures sont évidemment très grands.

EXEMPLE 3-

Conservation de bananes selon le procédé de l'invention.

On a utilisé dans cet exemple des bananes variété Poyo provenant de la Guadeloupe.

Les bananes présentaient initialement les caractéristiques suivantes:

| | | |
|----|-----------------------------|--|
| 20 | Couleur de la peau : | Verte |
| | Adhérence de la peau: | Très adhérente |
| | Adhérence du doigt : | Très adhérent |
| | Stade de la maturité: | Trois quarts plein |
| | Couleur de la pulpe : | 2 (Code de l'I.F.A.C. ou de l'Institut Français des Agrumes Coloniaux) |
| 25 | Amidon : | Présent partout |
| | Saveur : | fruit vert |
| | Aspect externe : | bon |
| | Nombre moyen de doigts: | 8 |
| 30 | Longueur moyenne d'un doigt | 17 cm |
| | Poids moyen d'un doigt: | 141,7 g |
| | Observations générales: | fruit vert. |

Les fruits ont été répartis en trois lots A, B et T.

Les poids des différents lots étaient les suivants:

LOT A - 10,620 kg
 LOT B - 12,880 kg
 LOT T - 12,060 kg

- Chaque lot de fruits a été conservé pendant toute la durée du traitement dans une cellule expérimentale convenable pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention. La fermeture de ces cellules ou enceintes a été assurée par une fenêtre en "Plexiglas" munie d'un petit orifice obturé avec une pastille de silicone. Ainsi, à l'aide d'une seringue étanche aux gaz, il a été possible d'effectuer régulièrement des prélèvements gazeux. L'analyse de ces échantillons a permis de contrôler la composition de l'atmosphère interne des cellules. D'autre part, deux ajutages fixés de part et d'autre des enceintes assurent la circulation du mélange gazeux. Les différents lots ont été traités de la façon suivante:
- 10 LOT A- Les fruits de ce lot ont été soumis alternativement au traitement périodique suivant :
- Conservation 24 heures dans un mélange gazeux contenant 15% de CO_2 + air, suivi d'un balayage par un courant d'air pendant 2 jours. Puis de nouveau conservation 24 heures dans le même mélange gazeux et balayage pendant 3 jours par un courant d'air et ainsi de suite pendant toute la durée de l'expérience.
- 15 LOT B- Les fruits du lot B sont traités périodiquement pendant 48 heures dans un mélange contenant 15% de CO_2 + air, suivi d'un balayage par un courant d'air pendant 5 jours, et ainsi de suite pendant toute la durée de l'expérience.
- 20 LOT T- Les bananes de ce lot étaient les témoins. Elles ont été balayées continuellement par un courant d'air.
- 25 Le réglage de la composition de l'atmosphère interne des cellules à 15% de CO_2 + air a été réalisé de la manière suivante:
- Du gaz carbonique pur a été injecté dans l'enceinte étanche jusqu'à l'obtention d'une atmosphère ayant une teneur en CO_2 au-dessus de 10% . Ensuite, la cellule a été balayée par un mélange gazeux renfermant 15% de CO_2 + air jusqu'à ce que les analyses de contrôle révèlent que le mélange désiré a été réalisé. Les ajutages fixés sur la cellule et permettant la circulation du gaz sont alors obturés à l'aide de deux barboteurs. Ces conditions ont été maintenues pendant 24 ou 48 heures selon le cas.
- 30 Le balayage des enceintes expérimentales par de l'air a été effectué grâce à de petits compresseurs installés dans la chambre frigorifique. Le débit du courant d'air a été réglé à 30 l/h.
- Après 3 semaines de conservation selon les conditions précitées on a retiré deux mains saines de chaque lot; d'autre part,

toutes les mains comportant un ou plusieurs doigts atteints de taches brunes ont été prélevées.

Tous les fruits ont été examinés, et on a effectué les tests organoleptiques sur quatre de ces fruits; les autres ont
5 été placés en maturation complémentaire à 20°C dans l'air pendant 4 jours. Les résultats des tests et comptage des fruits altérés sont résumés dans les tableaux I, II et III . La couleur de la peau a été déterminée selon l'échelle de Von Loesecke / "Bananas" Interscience Publisher NX 1949, vol 1 Chemistry,
10 Physiology Technology 7.

La teneur en amidon a été appréciée par l'examen de la coloration d'une coupe de tissus obtenue après badigeonnage avec la solution de "Lugol" (solution de iodure de potassium).

Les fruits restants après le prélèvement effectué au bout
15 de trois semaines de conservation ont été conservés encore une semaine dans les mêmes conditions que ci-dessus; ensuite on a observé toutes les bananes restantes; les fruits tachés ou altérés ont été comptés (tableau III et IV) . Des tests organoleptiques ont été effectués sur des échantillons prélevés dans chacun des
20 lots; les autres fruits ont été placés en maturation complémentaire à 20°C dans l'air pendant 3 jours.

TABLEAU I

| | : Aspect des fruits après trois semaines de conser- : vation | | : Aspect des fruits après 3 semaines : de conservation + 4 jours de maturation complémentaire à 20°C dans l'air | |
|------------------------|--|----------------------------|---|--|
| | : LOT A | : LOT B | : LOT T | : LOT A : LOT B : LOT T |
| Couleur de la peau | JJV | JV | J | J |
| Adhérence de la peau | adhérente | adhérente | peu adhéren- te | peu adhé- : peu adhéren- : rente : te : : : : : : : très peu adhéren- : : : te |
| Adhérence du doigt | adhérent | adhérent | peu adhérent | adhérent : adhérent : : : : : très peu adhérent |
| Maturité (stade) | 3/4 | 3/4 | totale | totale : totale : : : : : : : totale |
| Couleur de la pulpe | 2 | 2 | 4-6 | 4 : 4 : 6 |
| Sucre | sucré | sucré | sucré | sucré : sucré : sucré |
| Parfum | Peu | Peu | parfumé | très : très par- : parfumé : fumé : : : étranger |
| Amidon | Peu | Peu | Très peu | Absent : Absent : Absent |
| Saveur | Bonne | Bonne | Très bon- ne | Bonne : Bonne : Médiocre |
| Aspect externe | Bon | Bon | Bon | Très bon : Bon : Mauvais |
| Observations générales | Proche de : Proche de : Fruit | la maturité la matu- : mûr | Trop mûr | Trop mûr : Sénescence |
| | : rité | : : | : : | : : |

TABLEAU II

| | Aspect des fruits après quatre semaines de conservation | | | | Aspect des fruits après quatre semaines de conservation + 4 jours de maturation complémentaire à 20°C dans l'air | | | |
|------------------------|---|----------------------------|-----------------------|---------------|--|---------------|---------------|--------------------|
| | LOT A | LOT B | LOT T | LOT A | LOT B | LOT T | LOT A | LOT T |
| Couleur de la peau | JJV | JJV | J | J | J | J | J | JJ |
| Adhérence de la peau | adhérente | adhérente | peu adhérente | peu adhérente | peu adhérente | peu adhérente | peu adhérente | très peu adhérente |
| Adhérence du doigt | adhérent | adhérent | peu adhérent | peu adhérent | peu adhérent | peu adhérent | peu adhérent | très peu adhérent |
| Maturité (stade) | totale | totale | totale | totale | totale | totale | totale | totale |
| Couleur de la pulpe | 2-4 | 2-4 | 4-6 | 4-6 | 4-6 | 4-6 | 4-6 | 6 |
| Sucres | sucré | sucré | sucré | sucré | sucré | sucré | sucré | sucré |
| Parfum | peu | peu | légèrement alcoolique | très par-fumé | très par-fumé | très par-fumé | très par-fumé | alcoolique |
| Amidon | absent | absent | absent | absent | absent | absent | absent | absent |
| Saveur | bonne | bonne | bonne | bonne | bonne | très bonne | très bonne | mauvaise |
| Aspect externe | passable | très bon | médiocre | médiocre | médiocre | bon | bon | mauvais |
| Observations générales | très proche de la maturité | très proche de la maturité | fruit mûr | fruit mûr bon | fruit mûr bon | fruit mûr bon | fruit mûr bon | Sénescence |

TABLEAU III

| Pourcentage de fruits altérés | | LOTS | | | |
|--|------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--|
| après 3 et 4 semaines de conservation à 12°C | | A | B | T | |
| Après 3 semaines de conservation à 12°C | % de fruits altérés | 2,7 | 6,3 | 10,7 | |
| | Nombre total de fruits | 73 | 94 | 84 | |
| | | | | | |
| Après 4 semaines de conservation à 12°C | % de fruits altérés | 10,0 ^{**} | 0,0 ^{**} | 33,3 ^{**} | |
| | Nombre total de fruits | 50 ^{***} | 59 ^{***} | 42 ^{***} | |
| | | | | | |

** nombre de fruits initialement sains au début de la 4ème semaine

* pourcentage de fruits altérés par rapport au nombre de fruits sains au début de la 4ème semaine.

TABLEAU IV

| | | LOTS | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|------------------------|------|------|------|
| | | A | B | T | |
| après 3 semaines de conservation | Fruits portés à 20°C dans l'air | % de fruits altérés | 10,5 | 19,3 | 23,6 |
| | | Nombre total de fruits | 19 | 31 | 38 |
| | fin de maturation complémentaire | % de fruits altérés | 10,5 | 22,5 | 34,2 |
| | | Nombre total de fruits | 19 | 31 | 38 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| après 4 semaines de conservation | Fruits portés à 20°C dans l'air | % de fruits altérés | 10,8 | 0,0 | 36,8 |
| | | Nombre total de fruits | 46 | 55 | 38 |
| | Fin de maturation complémentaire | % de fruits altérés | 26,0 | 3,6 | 63,1 |
| | | Nombre total de fruits | 46 | 55 | 38 |
| | | | | | |
| | | | | | |

Le tableau II qui regroupe les observations concernant les tests organoleptiques au terme des 3 semaines de conservation et après 4 jours de maturation complémentaire à 20°C dans l'air, permet de faire les constatations suivantes:

5 -En fin de conservation, les fruits témoins sont mûrs; par contre, les fruits traités sont moins évolués, le lot A étant cependant plus proche de la maturité (couleur de la peau JJV) que le lot B (couleur JV).

10 -Après 4 jours de maturation complémentaire à 20°C dans l'air, les fruits témoins sont complètement sénescents; les fruits traités (A et B) présentaient un aspect externe très bon et des qualités gustatives acceptables bien qu'un peu trop mûrs.

15 Après 4 semaines de conservation le lot A comporte 10,0% de fruits altérés, le lot B 0,0% et le lot témoin 33,3% (tableau III). Ces pourcentages sont calculés par rapport au nombre de fruits restants après le prélèvement au bout de la 3ème semaine. Les altérations notées sont donc apparues au cours de la 4ème semaine.

20 Après 3 jours de maturation complémentaire à 20°C, de nouvelles altérations sont apparues: lot A: 26,0%, lot B: 3,6 %, lot T : 63,1 % (tableau IV).

25 Les résultats des observations et des tests organoleptiques (tableau II) montrent que les fruits témoins ont évolués plus vite que les fruits traités et que cet écart est encore plus accentué après 3 jours de maturation complémentaire.

30 Contrairement aux résultats obtenus après 3 semaines de conservation, c'est le lot B qui paraît de meilleure qualité à la fin des 4 semaines de traitement. Il semble, en effet, que l'évolution des fruits du lot A soit retardée par rapport à celle des témoins. Cependant, ce ralentissement est encore plus marqué pour les bananes du lot B. Ainsi, 3 semaines de conservation semblent être la durée maximale possible pour les fruits du lot A. Le taux des altérations, très faible pendant les 3 premières semaines, croît sensiblement pendant la 4ème semaine de conservation. Par contre, les fruits du lot B qui évoluent plus lentement peuvent être conservés 4 semaines sans dommage supplémentaire. Leur taux d'altération reste très inférieur à celui des fruits du lot A et surtout à celui des témoins. On a constaté cependant que la durée de maturation complémentaire était trop longue.

Ces essais montrent que le traitement des bananes dans des atmosphères périodiquement enrichies en gaz carbonique ralentit l'évolution des fruits et diminue le nombre et la gravité des altérations.

- 5 Le mélange gazeux contenant 15% de CO_2 + air appliqué pendant 48 heures, et après un balayage dans l'air durant 5 jours (lot B), a donné les meilleurs résultats. Il a permis de conserver les bananes pendant 4 semaines à 12°C. Dans ces conditions, le taux des altérations a été très faible comparé à celui des fruits
- 10 témoins.

- La durée de conservation lors du traitement dans une atmosphère contenant 15% de CO_2 + air pendant 24 heures, suivi de 2 jours dans l'air, puis le même mélange gazeux appliqué 24 heures et après un balayage d'air pendant 3 jours (lot A), n'excède
- 15 pas trois semaines. Les fruits ainsi traités présentaient un taux d'altération nettement inférieur à celui des fruits témoins.

-REVENDICATIONS-

1. Procédé pour la conservation des produits végétaux, caractérisé en ce qu'il consiste à soumettre lesdits produits végétaux stockés dans une enceinte étanche au gaz à une série de cycles, chaque cycle consistant (a) à mettre les produits végétaux en contact avec un mélange air-gaz carbonique, (b) à mettre ensuite les produits végétaux en contact avec de l'air.
2. Procédé pour la conservation des produits végétaux selon la revendication 1, caractérisé en ce que les cycles, comprenant chacun les étapes (a) et (b), sont répétés successivement et pratiquement sans interruption durant toute la période de conservation, et en ce que, après achèvement du dernier cycle en fin de conservation, on soumet lesdits produits végétaux à une maturation dans les conditions usuelles.
3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le titre en gaz carbonique du mélange exprimé en volume est supérieur à 0 et peut aller jusqu'à 1.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le taux de CO_2 dans l'air utilisé dans la seconde phase du cycle de conservation est inférieur à 0,5%.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les produits végétaux sont des fruits, des légumes ou produits analogues.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les produits végétaux sont des poires, le taux de gaz carbonique du mélange utilisé dans la phase (a) étant voisin de 15%, les durées des phases (a) et (b) étant respectivement voisines de 3 jours et de 11 jours.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les produits végétaux sont des poivrons, le taux de gaz carbonique du mélange utilisé dans la phase (a) étant voisin de 15%, les durées des phases (a) et (b) étant respectivement voisines de 1 jour et de 6 jours.
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les produits végétaux sont des bananes, le taux de CO_2 du mélange utilisé dans la phase (a) étant voisin de 15%, les durées des phases (a) et (b) étant respectivement de 2 et 5 jours.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les produits végétaux sont des bananes, le taux de CO_2 du mélange utilisé dans la phase(a) étant voisin de 15%, la durée de la phase(a) étant de 1 jour et celle de(b) 5 étant alternativement de 2 ou 3 jours.

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le taux de CO_2 dans le mélange air- CO_2 est maintenu constant à 10% près du taux initial pendant la première phase du cycle de conservation.